LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968

D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

COMMITTENTE : ***Mario Bianchi***

EDIFICIO : ***Palazzina 2 unità Uffici - 4 Residenziali***

INDIRIZZO : ***Torino***

COMUNE : ***Torino***

INTERVENTO : ***Palazzina di nuova costruzione composta da 2 unità uffici e 4 unità residenziali***

Rif.: ***Esempio Piemonte.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 6***

Edilclima s.r.l.
Via Vivaldi 7, 28021 Borgomanero (NO)

ALLEGATO E

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ***Torino*** Provincia ***TO***

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):
Palazzina di nuova costruzione composta da 2 unità uffici e 4 unità residenziali

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):
Torino

Concessione edilizia n. ***123/2013*** del ***05/11/2013***

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.1 (1) ***Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.***
E.2 ***Edifici adibiti a uffici e assimilabili.***

Numero delle unità abitative ***2***

Committente (i) ***Mario Bianchi***
Torino

Progettista dell'isolamento termico
Per. Ind. soma Franco
Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***6258***

Progettista degli impianti termici
Per. Ind. soma Franco
Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***6258***

Direttore lavori dell'isolamento termico
Per. Ind. soma Franco
Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***6258***

Direttore lavori degli impianti termici
Per. Ind. soma Franco
Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***6258***

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

[***X***] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) ***2617*** GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) ***-8,0*** °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Ufficio	*406,31*	*286,39*	*0,70*	*105,62*	*20,0*	*65,0*
Alloggio	*372,04*	*119,34*	*0,32*	*103,52*	*20,0*	*65,0*
Palazzina 2 unità Uffici - 4 Residenziali	*778,35*	*405,73*	*0,52*	*209,14*	*20,0*	*65,0*

V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano

S Superficie esterna che delimita il volume

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile dell'edificio

θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna

φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) *Descrizione impianto*

Tipologia

Impianto termico centralizzato riscaldamento - acqua calda sanitaria.
Impianto di raffrescamento centralizzato.

Sistemi di generazione

Centrale termica composta da pompa di calore con cut off a 5°C di temperatura esterna supportata da caldaia a condensazione.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione per singola zona tramite apposito cronotermostato.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione del calore tramite contatori di calore diretti installati nei sistemi di zona.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto a collettori.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianti autonomi di ventilazione meccanica dotati di recuperatore di calore per le zone Uffici e gli Alloggi 1 e 2.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo solare centralizzato ad integrazione dedicato al servizio acqua calda sanitaria.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante caldaia a condensazione combinata (riscaldamento + acqua calda sanitaria) collegata a collettori solari.

b) *Specifiche dei generatori di energia*

Zona ***Palazzina 6 unità residenziali - Impianti autonomi*** Quantità ***1***

Servizio ***Riscaldamento*** Fluido termovettore ***Acqua***

Tipo di generatore ***Pompa di calore*** Combustibile ***Energia elettrica***

Marca – modello ***-***

Potenza utile nominale Pn ***12,00*** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***0,0*** %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***0,0*** %

Rendimento di combustione (valore di progetto) ***0,0*** %

Zona ***Palazzina 6 unità residenziali - Impianti autonomi*** Quantità ***1***

Servizio ***Raffrescamento*** Fluido termovettore ***Aria***
Tipo di generatore ***Pompa di calore*** Combustibile ***Energia elettrica***
Marca – modello ***-***
Potenza utile nominale Pn ***22,40*** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***0,0*** %
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***0,0*** %

Rendimento di combustione (valore di progetto) ***0,0*** %

Zona ***Palazzina 6 unità residenziali - Impianti autonomi*** Quantità ***1***
Servizio ***Riscaldamento e acqua calda sanitaria*** Fluido termovettore ***Acqua***
Tipo di generatore ***Caldaia a condensazione*** Combustibile ***Metano***
Marca – modello ***-***
Potenza utile nominale Pn ***32,05*** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***107,0*** %
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***107,4*** %

Rendimento di combustione (valore di progetto) ***0,0*** %

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio:macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) *Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico*

Tipo di conduzione prevista [***X***] continua con attenuazione notturna [] intermittente

Altro

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	**Numero di apparecchi**	**Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore**
Cronotermostato programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale.	***6***	***3***

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	**Numero di apparecchi**
Cronotermostati di zona	***6***

e) *Terminali di erogazione dell'energia termica*

Tipo di terminali	**Numero di apparecchi**	**Potenza termica nominale [W]**
Pannelli radianti a pavimento	***36***	***28445***

h) *Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione*

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Alloggi	***Poliuretano espanso (preformati)***	***0,042***	***10***

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) *Impianti solari termici*

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto composto da 5 collettori solari piani per la produzione di acqua calda sanitaria

k) *Schemi funzionali degli impianti termici*

Si veda allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto composto da 50 moduli fotovoltaici integrati nella falda

Schemi funzionali

5.3 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

Impianti autonomi di ventilazione meccanica dotati di recuperatore di calore

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: ***Ufficio***

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Trasmittanza media delle pareti opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M1	***Parete esterna***	***0,255***	***0,330***	***Positiva***
M2	***Parete vano scala***	***0,321***	***0,330***	***Positiva***

Trasmittanza media delle strutture opache orizzontali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
P1	***Pavimento cantina***	***0,314***	***0,300***	***Negativa***

Caratteristiche termiche dei divisori opachi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
S2	***Soffitto interpiano***	***0,756***	***0,800***	***Positiva***

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	***Parete esterna***	***Positiva***	***Positiva***
M2	***Parete vano scala***	***Positiva***	***Positiva***
M3	***Parete sottofinestra***	***Positiva***	***Positiva***
M5	***Porta ingresso***	***Positiva***	***Positiva***
P1	***Pavimento cantina***	***Positiva***	***Positiva***
S2	***Soffitto interpiano***	***Positiva***	***Positiva***

Caratteristiche di trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	YIE W/m²K	Valore limite W/m²K	Verifica
M1	***Parete esterna***	***0,038***	***0,120***	***Positiva***
M3	***Parete sottofinestra***	***0,065***	***0,120***	***Positiva***

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
W1	***Portafinestra 120x240***	***2,648***	***2,000***	***Negativa***
W2	***Finestra 120x150***	***1,571***	***2,000***	***Positiva***

Trasmittanza termica dei componenti finestrati divisori Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

---

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Ponti termici valutati secondo la norma UNI EN ISO 14683

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	*Ufficio 1*	*0,84*	*0,28*
1	*Ufficio 2*	*1,02*	*0,34*
1	*Alloggio 1*	*0,54*	*0,54*
1	*Alloggio 2*	*0,54*	*0,54*
1	*Alloggio 3*	*0,50*	*0,30*
0	*Alloggio 4*	*0,50*	*0,30*

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
2	*240,0*	*0,0*	*0,7*
2	*150,0*	*0,0*	*0,7*

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) *Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto*

Rendimento di generazione *105,7* %

Rendimento di regolazione *60,5* %

Rendimento di distribuzione *99,0* %

Rendimento di emissione *95,8* %

Rendimento globale medio stagionale *141,8* %

Rendimento globale medio stagionale minimo *81,0* %

Verifica (positiva / negativa) *Positiva*

Rendimento globale medio stagionale impianto ACS *98,4* %

c) *Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale*

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Rapporto S/V *0,70* 1/m

Valore di progetto Ep_i *8,19* kWh/m³

Fabbisogno di Metano *323* Nm³

Fabbisogno di Energia elettrica *61* kWhe

Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio

Valore di progetto $Ep_{i,invol}$ *11,61* kWh/m³

Valore limite *23,00* kWh/m³

Verifica (positiva / negativa) *Positiva*

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

Valore di progetto $Ep_{e,invol}$	***3,05***	kWh/m³
Valore limite	***10,00***	kWh/m³
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

d) *Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale*

Valore di progetto	***11,27***	kJ/m³GG

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

e) *Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria*

Fabbisogno di Metano	***25***	Nm³
Fabbisogno di Energia elettrica	***3***	kWhe

f) *Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria*

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***1,0***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***60,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Negativa***	

(verifica secondo DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968)

Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Negativa***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

g) *Impianti fotovoltaici*

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***26,6***	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***2990***	kWh_e
Energia elettrica da produzione locale	***1085***	kWh_e
Potenza elettrica installata	***0,96***	kW
Potenza elettrica richiesta	***0,00***	kW
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

h) *Copertura da fonti rinnovabili*

Percentuale da fonte rinnovabile	***0,0***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Negativa***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

Zona 2: ***Alloggio***

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Trasmittanza media delle pareti opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M1	***Parete esterna***	***0,275***	***0,330***	***Positiva***
M2	***Parete vano scala***	***0,340***	***0,330***	***Negativa***

Trasmittanza media delle strutture opache orizzontali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica

Caratteristiche termiche dei divisori opachi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M4	***Parete divisoria***	***0,653***	***0,800***	***Positiva***
P2	***Pavimento interpiano***	***0,623***	***0,800***	***Positiva***
S2	***Soffitto interpiano***	***0,756***	***0,800***	***Positiva***

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	***Parete esterna***	***Positiva***	***Positiva***
M2	***Parete vano scala***	***Positiva***	***Positiva***
M3	***Parete sottofinestra***	***Positiva***	***Positiva***
M4	***Parete divisoria***	***Positiva***	***Positiva***
M5	***Porta ingresso***	***Positiva***	***Positiva***
P2	***Pavimento interpiano***	***Positiva***	***Positiva***
S2	***Soffitto interpiano***	***Positiva***	***Positiva***

Caratteristiche di trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	YIE W/m²K	Valore limite W/m²K	Verifica
M1	***Parete esterna***	***0,038***	***0,120***	***Positiva***
M3	***Parete sottofinestra***	***0,065***	***0,120***	***Positiva***

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
W1	***Portafinestra 120x240***	***2,648***	***2,000***	***Negativa***
W2	***Finestra 120x150***	***1,571***	***2,000***	***Positiva***

Trasmittanza termica dei componenti finestrati divisori Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

---

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Ponti termici valutati secondo la norma UNI EN ISO 14683

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	***Ufficio 1***	***0,84***	***0,28***
1	***Ufficio 2***	***1,02***	***0,34***

1	Alloggio 1	0,54	0,54
1	Alloggio 2	0,54	0,54
1	Alloggio 3	0,50	0,30
0	Alloggio 4	0,50	0,30

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
2	240,0	0,0	0,7
2	150,0	0,0	0,7

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) *Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto*

Rendimento di generazione	105,7	%
Rendimento di regolazione	62,9	%
Rendimento di distribuzione	99,0	%
Rendimento di emissione	96,0	%
Rendimento globale medio stagionale	103,1	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	81,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
Rendimento globale medio stagionale impianto ACS	91,7	%

c) *Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale*

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Rapporto S/V	0,32	1/m
Valore di progetto Ep_i	29,74	kWh/m²
Fabbisogno di Metano	307	Nm³
Fabbisogno di Energia elettrica	18	kWhe

Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio

Valore di progetto $Ep_{i,invol}$	30,65	kWh/m²
Valore limite	70,00	kWh/m²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Valore di progetto $Ep_{e,invol}$	10,72	kWh/m²
Valore limite	30,00	kWh/m²

Verifica (positiva / negativa) ***Positiva***

d) ***Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale***

Valore di progetto ***11,38*** kJ/m^{3}GG

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

e) ***Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria***

Fabbisogno di Metano ***188*** Nm^3

Fabbisogno di Energia elettrica ***9*** kWhe

f) ***Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo ***1,4*** %

Percentuale minima di copertura prevista ***60,0*** %

Verifica (positiva / negativa) ***Negativa***

(verifica secondo DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968)

Percentuale minima di copertura prevista ***50,0*** %

Verifica (positiva / negativa) ***Negativa***

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

g) ***Impianti fotovoltaici***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo ***49,2*** %

Fabbisogno di energia elettrica da rete ***1010*** kWh$_e$

Energia elettrica da produzione locale ***1085*** kWh$_e$

Potenza elettrica installata ***0,96*** kW

Potenza elettrica richiesta ***0,00*** kW

Verifica (positiva / negativa) ***Positiva***

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

h) ***Copertura da fonti rinnovabili***

Percentuale da fonte rinnovabile ***0,0*** %

Percentuale minima di copertura prevista ***50,0*** %

Verifica (positiva / negativa) ***Negativa***

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

---

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

Utilizzo di collettori solari piani per la produzione di acqua calda sanitaria.

Impianto fotovoltaico.

Per dettagli si vedano le relazione allegate.

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

[***X***] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. ***3*** Rif.: ***Allegato 1***

[] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. Rif.:

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. Rif.:

[***X***] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. ***1*** Rif.: ***Allegato 2***

[***X***] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. ***8*** Rif.: ***Allegato 3***

[***X***] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.
N. ***2*** Rif.: ***Allegato 4***

[] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. Rif.:

[] Altri allegati.
N. Rif.:

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

[***X***] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.

[***X***] Calcolo energia utile invernale $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[***X***] Calcolo energia utile estiva $Q_{C,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[***X***] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica H_T - H_U - H_G - H_A - H_V.

[***X***] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.

[***X***] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	*Per. Ind.*	*Franco*	*soma*	
	TITOLO	NOME	COGNOME	
iscritto a	*Periti Industriali*		*Milano*	*6258*
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella la DGR n. 46-11968/09;

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, ***05/11/2013***

Il progettista ______________________ ______________________

TIMBRO FIRMA